

1 Stehende Welle

Das Spektrum einer gespannten Saite enthält zwei Frequenzen zwischen 200 Hz und 300 Hz, eine Frequenz zwischen 300 Hz und 400 Hz sowie zwei Frequenz zwischen 400 Hz und 500 Hz. In welchem Bereich/welchen Bereichen liegen die möglichen Grundfrequenzen?

1.1 Lösung

Anmerkung: Die Grundfrequenz wird mit f_0 bezeichnet.

0.25P Da zwei Frequenzen zwischen 200 Hz und 300 Hz: $f_0 < 100$ Hz

0.25P Da nur eine Frequenz zwischen 300 Hz und 400 Hz: $f_0 > 50$ Hz

Anmerkung: Die Frequenz 50 Hz ist keine Lösung, da dies einerseits nicht der Bezeichnung "zwischen" gerecht wird, andererseits wären gleich viele Frequenzen im Bereich 200 Hz - 300 Hz wie im Bereich 300 Hz - 400 Hz.

0.25P pro Ungleichung und deren Umformung (maximal 1.5P)

Ann: $f_2, f_3 \in [200 \text{ Hz}, 300 \text{ Hz}]$	
$200 \text{ Hz} < 3f_0, 4f_0 < 300 \text{ Hz}$	$f_0 \in (66.7 \text{ Hz}, 75 \text{ Hz})$
$300 \text{ Hz} < 5f_0 < 400 \text{ Hz}$	$f_0 \in (60 \text{ Hz}, 80 \text{ Hz})$
$400 \text{ Hz} < 6f_0, 7f_0 < 500 \text{ Hz}$	$f_0 \in (66.7 \text{ Hz}, 71.4 \text{ Hz})$

Ann: $f_3, f_4 \in [200 \text{ Hz}, 300 \text{ Hz}]$	
$200 \text{ Hz} < 4f_0, 5f_0 < 300 \text{ Hz}$	$f_0 \in (50 \text{ Hz}, 60 \text{ Hz})$
$300 \text{ Hz} < 6f_0 < 400 \text{ Hz}$	$f_0 \in (50 \text{ Hz}, 66.6 \text{ Hz})$
$400 \text{ Hz} < 7f_0, 8f_0 < 500 \text{ Hz}$	$f_0 \in (57.1 \text{ Hz}, 62.5 \text{ Hz})$

1P pro richtige Angabe der Frequenzen: (maximal 2P)

$$f_0 \in (66.7 \text{ Hz}, 71.4 \text{ Hz}) \vee f_0 \in (57.1 \text{ Hz}, 60 \text{ Hz})$$

0.5P falls nur eine einzelne Frequenz angegeben wird (z.B. $f_0 = 70$ Hz)